

Patent Claims

1. Axial ventilator, preferably for conveying air or gases in pipelines, characterized in that an auxiliary flow is supplied for displacing the stalling point in the area of the boundary layer between ventilator wheel and ventilator shell through the gap between the blades of the ventilator wheel and the ventilator shell in the direction of conveyance, said auxiliary flow having the same or a higher energy than the conveyed air or the gas behind the blades, wherein the power of the jet is to be selected such that its core flow at least fills the running gap of the wheel. The annular nozzle has to be arranged in such a distance to the wheel that the air carried at least reaches the intermediate flow velocity at each point of the flow cross section.
2. Axial ventilator, preferably for conveying air or gases in pipelines, according to claim 1, characterized in that for receiving the auxiliary flow from the area behind the impeller (3, 4), there are arranged: an annular gap (6) in the ventilator shell (1), an annular channel (5) around the ventilator shell and an annular jet nozzle (7) in front of the impeller (3, 4).
3. Axial ventilator, preferably for conveying air or gases in pipelines, according to claim 1, characterized in that for supplying the auxiliary flow, which is generated by a source outside the axial ventilator, there are arranged in its inlet: a regulating means (8), an annular channel (5) around the ventilator shell (1) and an annular jet nozzle (7) in front of the impeller (3, 4).

⑤1

Int. Cl. 2:

F 04 D 29-68

①9 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DT 23 52 236 A1

①1

Offenlegungsschrift 23 52 236

②1

Aktenzeichen: P 23 52 236.3

②2

Anmeldetag: 18. 10. 73

④3

Offenlegungstag: 30. 4. 75

③0

Unionspriorität:

③2 ③3 ③1 —

⑤4

Bezeichnung: Axialventilator

⑦1

Anmelder: Gräfer, Albrecht, Dipl.-Berging. Dr.-Ing. e.h., 4322 Sprockhövel

⑦2

Erfinder: Gräfer, Albrecht, Dipl.-Berging. Dr.-Ing.e.h.; Jahnke, Albert;
4322 Sprockhövel

23 52 236 A1

Axialventilator

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Axialventilatoren, welche vorzugsweise zur Förderung von Luft oder Gasen in Rohrleitungen verwendet werden.

Bei der konstruktiven Gestaltung von Axialventilatoren geht das Bemühen dahin, den Auftriebsbeiwert des gewählten Profils voll auszunutzen. In der Praxis sind diese Werte in der Nähe der sogenannten Abreissgrenze nicht zu erreichen.

Die vorliegende Erfindung hat es sich zur Aufgabe gemacht, die bisher erreichten Werte zu verbessern. Sie kennzeichnet sich dadurch, dass zur Verschiebung der Abreissgrenze im Bereich der Grenzschicht zwischen Lüfterrad und Lüftermantel durch den Spalt zwischen den Schaufeln des Lüfterrades in Förderrichtung eine Hilfsströmung geleitet wird, welche die gleiche oder höhere Energiehöhe wie die geförderte Luft oder das Gas hinter den Laufschaufeln besitzt.

Dieser Massnahme liegen die folgenden Erkenntnisse zugrunde:

Die Axialventilatoren werden vorwiegend in Rohrstrecken eingebaut. Es bildet sich vor dem Eintritt der geförderten Luft oder des Gases vor dem Ventilator die typische turbulente Rohrströmung aus mit in der Mitte liegender grösserer Geschwindigkeit und an der Wandung, - infolge der Reibung - einer stark nacheilenden Geschwindigkeit. Die Laufschaufeln werden also an ihren kritischsten Stellen, nämlich am Aussenumfang, mit einer wesentlichen

geringeren als der mittleren Geschwindigkeit angeströmt. Die hieraus resultierende schlechtere Wirkung wird zusätzlich Überlagert durch den sogenannten Spaltverlust, bei dem von der Druckseite der Laufschaufel Luft auf die Saugseite Übertritt. Dies sind die Gründe dafür, dass in der Praxis die vorstehend erwähnten theoretischen Werte nicht erreicht werden.

Die vorgeschlagene Erfindung löst die Aufgabe nun dadurch, dass durch eine Hilfsströmung die Luft oder das Gas vor den Flügeln im Bereich des Spaltes auf die gleiche oder grössere Energiehöhe gebracht wird wie sie hinter den Flügeln vorhanden ist. Dies kann auf verschiedene Weisen erfolgen:

Als konstruktive Massnahme, eine solche Hilfsströmung zu erzeugen, sieht die Erfindung beispielsweise vor, eine Ringstrahldüse in geringerem Abstand vor dem Spalt zwischen Schaufelradumfang und -mantel anzuordnen. Die Hilfsströmung wird erfindungsgemäss entweder durch einen Ringspalt aus dem Bereich hinter dem Lüfterrad abgenommen und durch einen Kanal in einen Ringspalt vor dem Lüfterrad zurückgeleitet oder wird ausserhalb des Lüfters erzeugt und regelbar der Ringdüse vor dem Lüfterrad zugeführt.

Insbesondere die Ausbildung als Ringstrahldüse bringt den Vorteil, dass die äusseren Partien der Strömung beschleunigt werden, wodurch eine weitgehende Vergleichmässigung der Gesamtströmung erzielt wird, d.h. das typisch bauchige Strömungsprofil wird völliger und die Flügelprofile werden auch in der äusseren Zone mit der der Rechnung zugrunde liegenden Geschwindigkeit ange-

strömt, der scheinbare Auftriebsverlust verschwindet, und es bildet sich ein dieser neuen Geschwindigkeit zugehöriger Auftriebswert aus.

Die Stärke des Strahles ist so zu wählen, dass seine Kernströmung den Laufspalt des Rades zumindest ausfüllt. In Verbindung mit dieser Forderung ist auch die Ringdüse in einem solchen Abstand zum Rad zu legen, dass die auf dieser Strecke mitgerissene Luft an jeder Stelle des Strömungsquerschnittes die mittlere Strömungsgeschwindigkeit zumindest erreicht. Praktisch wird also das konvexe Strömungsprofil der Ventilatorströmung mit dem konkaven der Strahldüse überlagert.

In der beiliegenden Zeichnung ist die konstruktive Verwirklichung der Erfindung an 2 Ausbildungsbeispielen schematisch dargestellt. Die Zeichnung stellt einen Längsschnitt durch je einen Lüfter dar, wobei Figur I eine Ringdüse zeigt, bei welcher die Hilfsströmung der geförderten Luft oder des Gases entnommen wird und in Figur II eine ausserhalb erzeugte Hilfsströmung eingeleitet wird.

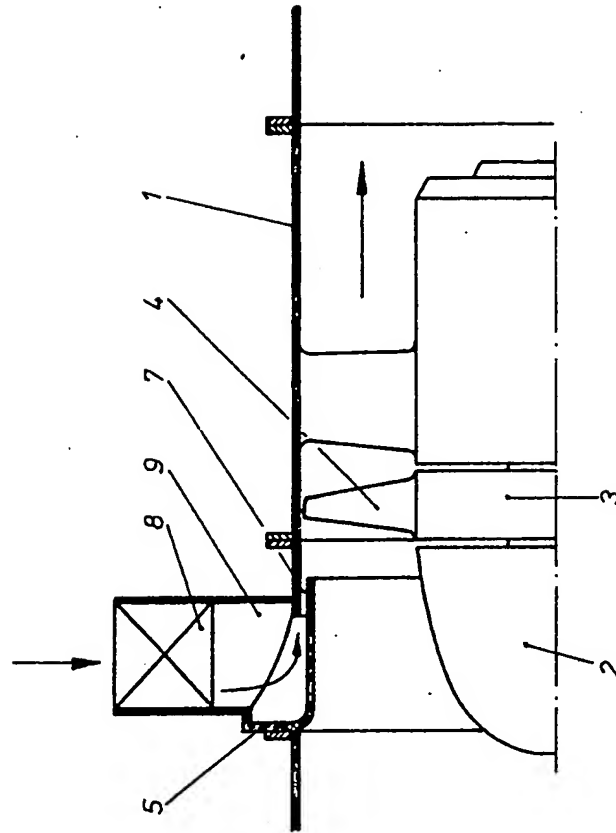
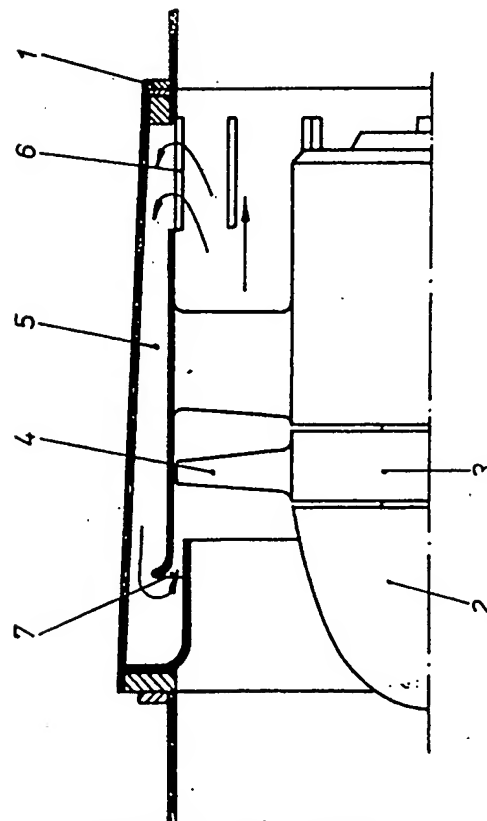
Es wird bezeichnet mit 1 der Lüftermantel, mit 2 der Lüfter, mit 3 das Lüfterrad und den Laufschau-feln 4. Weiterhin (nur in Fig. II) mit 6 ein Ringspalt hinter dem Laufrad, mit 5 ein um den Lüftermantel gelegter Ringkanal und mit 7 die Ringspalt-düse, durch welche die Hilfsströmung in den Spalt zwischen Lüfterrad und Lüftermantel geleitet wird. In Fig. II bedeutet 9 die Zuleitung und 8 ein Regelorgan.

1. Axialventilator, vorzugsweise zur Förderung von Luft oder Gasen in Rohrleitungen, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verschiebung der Abreissgrenze im Bereich der Grenzschicht zwischen Lüfterrad und Lüftermantel durch den Spalt zwischen dem Schaufeln des Lüfterrades und des Lüftermantels in Förderrichtung eine Hilfsströmung zugeleitet wird, welche die gleiche oder höhere Energiehöhe wie die geförderte Luft oder das Gas hinter den Laufschaufeln besitzt, wobei die Stärke des Strahles so zu wählen ist, dass seine Kernströmung den Laufspalt des Rades zumindest ausfüllt. Die Ringdüse ist dabei in einem solchen Abstand zum Rad anzuordnen, dass die auf dieser Strecke mitgerissene Luft an jeder Stelle des Strömungsquerschnittes die mittlere Strömungsgeschwindigkeit zumindest erreicht.

2. Axialventilator, vorzugsweise zur Förderung von Luft oder Gasen in Rohrleitungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Aufnahme der Hilfsströmung aus dem Bereich hinter dem Flügelrad (3,4) im Lüftermantel (1) ein Ringspalt (6), um den Lüftermantel ein Ringkanal (5) und vor dem Flügelrad (3,4) eine Ringstrahldüse (7) angeordnet sind.

3. Axialventilator, vorzugsweise zur Förderung von Luft oder Gasen in Rohrleitungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für die Zuführung der von einer Fremdquelle ausserhalb des Axialventilators erzeugten Hilfsströmung, in deren Zuleitung ein Regelorgan (8), um den Lüftermantel (1) ein Ringkanal (5) und vor dem Lüfterrad (3,4) eine Ringstrahldüse (7) angeordnet sind.

-5-

Fig. IIFig. I

509818/0069